

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)6月1日

B 41 J 2/16

9012-2C

B 41 J

3/04

1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑥ 発明の名称 インクジェットプリンタ用プリントヘッドの製造方法

⑦ 特 願 平2-283974

⑧ 出 願 平2(1990)10月22日

⑨ 発 明 者 山 崎 敬 一 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

⑩ 出 願 人 ホーヤ株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットプリンタ用プリントヘッドの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 2枚又は3枚の感光性ガラスのプレートを用意し、それらのうち少なくとも1枚のプレートに所望の溝及び／又は貫通孔を形成して、これらのプレートを積み重ね、熱融着により接合させるに際し、前記2枚又は3枚の感光性ガラスのプレートの各接合面における一方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)を $0.04\mu\text{m}$ 以下とし、これに対面する他方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)を $0.3\mu\text{m}\sim 5.0\mu\text{m}$ とした後、これらのプレートを積み重ね熱融着することを特徴とするインクジェットプリンタ用プリントヘッドの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、溝や孔等を所定のパターンに形成し

た2枚又は3枚の感光性ガラスのプレートを積み重ね、それらを熱融着することにより内部にインク溜り溝やインクの投射溝等が形成されたインクジェットプリンタ用プリントヘッドの製造方法に関する。

〔従来の技術〕

インクジェットプリンタ用プリントヘッドは、第1図及び第2図に示す様に、2枚の感光性ガラスのプレートを積み重ね熱融着することにより、内部にインク溜り溝やインクの投射溝等が形成されている。そして、それぞれの投射溝と対面するプレートの上面に圧電素子を設け、投射溝側に施ませて投射溝の容積を強制的に減少させ、ノズルから投射溝内部のインクを噴射させて使用するものである。

このインクジェットプリンタ用プリントヘッドの製造方法には、実開昭58-1552号公報に記載されたものがある。この製造方法は以下の通りである。

感光性ガラスのプレートに所定のパターンを紫

外線にて露光し、これを熱現像し、露光部分を結晶化する。次いでこの現像済の感光性ガラスのプレートをフッ化水素酸溶液に浸漬し、結晶化された部分を、所定の深さまでエッチングして、溝及び貫通孔を形成する。このエッチング処理後の2枚のプレートの両接合面を高精度に研磨する。その後、2枚のプレートを、各々の接合面を合わせ、積み重ねた後、高温で数時間保持し、熱融着により接合する。この様にして内部にインク溜り溝やそれに連通するインクの投射溝が形成されたインクジェットプリンタ用プリントヘッドを製造する。
〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、高精度に研磨したこの2枚のプレートを、それらの接合面を合わせて積み重ね熱融着したとき、互いの接合面の間に未融着の部分が残ることがある。その理由は、プレートの研磨の際、僅かにそりを生ずることがあるためである。つまり、この僅かにそりのあるプレートを積み重ね熱融着すると、接合面が共に滑面であるため、先ず周囲の接触している部分が完全に融着し、内

部に空気が取り込まれる。そして、取り込まれた空気は逃げ場がないため未融着の部分として残ることがある。

この様にして得られたインクジェットプリンタ用プリントヘッドにおいては、圧電素子を用いて投射溝の容積を収縮させたとき、投射溝から押し出されたインクが、上述の未融着部分を通して隣の投射溝に押し出され、その隣のノズルからも噴射したりすることがある。

本発明の目的は、圧電素子を作用させ投射溝の容積を急激に減少させたとき、投射溝から押し出されたインクが未融着部分を通して、隣の投射溝に押し出されそのノズルから噴射したりすることを防止したインクジェットプリンタ用プリントヘッドの製造方法を提供することである。

〔課題を^決解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明のインクジェットプリンタ用プリントヘッドの製造方法は、2枚又は3枚の感光性ガラスのプレートを用意し、それらのうち少なくとも1枚のプレートに所望の

溝及び／又は貫通孔を形成して、これらのプレートを積み重ね、熱融着により接合させるに際し、前記2枚又は3枚の感光性ガラスのプレートの各接合面における一方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)を0.04 μ m以下とし、これに対面する他方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)を0.3 μ m～5.0 μ mとした後、これらのプレートを積み重ね熱融着することを特徴とする。

次に接合面の中心線平均粗さ(Ra)を上記の通り限定した理由を述べる。

一方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)が0.3 μ m～5.0 μ mであっても、他方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)が0.04 μ mを超えると、互いの接合面を合わせ積み重ねたとき、両接合面はともに粗面であるため、プレート同士の密着性が悪く、熱融着した際に、互いの接合面の間に未融着の部分が残ることがある。したがって、一方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)は0.04 μ m以下に限定される。

さらに、一方の接合面の中心線平均粗さ

(Ra)が0.04 μ m以下であっても、他方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)が5.0 μ mを超えると、この他方の接合面が粗すぎて、互いの接合面を合わせ積み重ねたとき、プレート同士の密着性が悪い。また、他方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)が0.3 μ mより細かくなると、両接合面ともに凹凸が細かくなりすぎ、このため、僅かでもプレートにそりがあると、熱融着によって、先ず周囲の接触している部分が完全に融着し、内部に空気が取り込まれる。この様にして、何れの場合も未融着の部分が残ることがある。したがって、他方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)は0.3 μ m～5.0 μ mに限定される。

なお、生産歩留りを良くするために、特に好ましい接合面の中心線平均粗さ(Ra)は、一方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)が0.02 μ m以下で、他方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)が0.5 μ m～2.0 μ mである。

なお、中心線平均粗さ(Ra)の測定は、粗さ計(サートロニック3型：テーラーホブソン社

製)と記録計(ミニライター WTR 771R 型:グラフィック社製)とによって行なわれ、前記測定は日本工業規格(JIS B 0601-1982)に基づいている。

(作用)

上記の製造方法によれば、熱融着の際に、接合面の内部にプレートのそりによって空気が取り込まれても、接合面の一方に $0.3\mu\text{m}\sim 5.0\mu\text{m}$ の凹凸があるため、空気はその隙間から逃げる事が出来る。

(実施例)

以下、実施例を用いて、本発明のインクジェットプリンタ用プリントヘッドの製造方法について、図を参照しながら更に詳しく説明する。ただし本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

第1図は、インクジェットプリンタ用プリントヘッドの要部の分解図である。1は第1プレート、2は第1プレート1に対向して配置された第2プレートである。

第1プレート1及び第2プレート2は、主成分

これらのインク溜り溝3、投射溝4、流出通路溝5及びインク供給溝8、並びに貫通孔6及び貫通孔7の形成は、次のように行なった。

まず第1段階として、第1プレート1及び第2プレート2に、それぞれ、クロム膜からなる所定のパターンを形成したマスクを密着させ、600W水銀-キセノンランプを用いて、前記マスク上から紫外線を10秒間照射することにより、インク溜り溝3、投射溝4、流出通路溝5、及びインク供給溝8、並びに貫通孔6及び貫通孔7に対応する部分を露光し、この露光部分に感光性金属Ag、Au粒子からなる核を生成させて潜像を形成した。

次に第2段階として、潜像形成後の第1プレート1及び第2プレート2を 580°C で1時間熱処理して、露光部分(潜像)の感光性金属Ag、Auを核として、酸に易容の二珪酸リチウムの結晶を析出させた。

さらに第3段階として、結晶析出後の第1プレート1及び第2プレート2を希フッ化水素酸溶液

として SiO_2 、Li、O、K、O、及びAl、O、他の成分としてNa、O、ZnO、Sb、O、更に微量成分として CeO_2 、Ag及びAuをそれぞれ所定量含有する感光性ガラスより形成した。

この感光性ガラスを切り出し、平面形状が第1図に示す様な六角形の第1プレート1及び第2プレート2を得た。このとき、第1プレート1の厚さを 1.5mm 、第2プレート2の厚さを 0.5mm とした。

この第1プレート1には、インク溜り溝3、投射溝4(それぞれ4-1、4-2、4-3及び4-4)、流出通路溝5(それぞれ5-1、5-2、5-3及び5-4)、及びインク供給のための貫通孔6を形成した。次に、第2プレート2には、インク溜り貫通孔7及びインク供給溝8を形成した。なお、第1プレート1のインク溜り溝3及びインク供給のための貫通孔6は、それぞれ第2プレート2のインク溜り貫通孔7及びインク供給溝8に対向している。

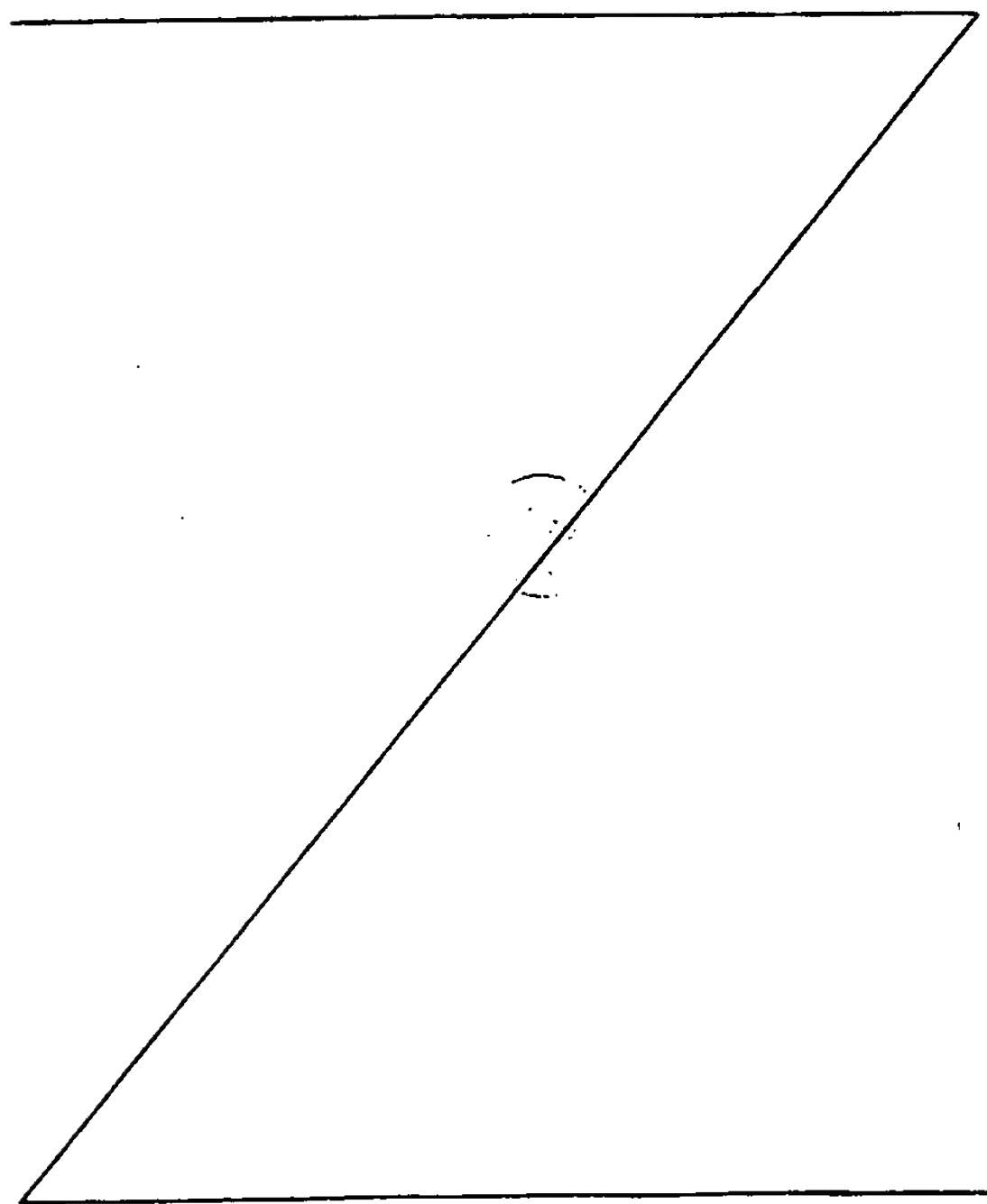
で処理して、インク溜り溝3、投射溝4、流出通路溝5、及びインク供給溝8、並びに貫通孔6及び貫通孔7を形成した。このインク溜り溝3、投射溝4、流出通路溝5、及びインク供給溝8の形成は、第1プレート1及び第2プレート2において、それぞれ互いに向かいあっている接合面1a及び2aから前記した結晶部分を、深さ $50\mu\text{m}$ まで希フッ化水素酸溶液を用いてハーフエッチングすることにより行なった。また貫通孔6及び貫通孔7の形成は、結晶部分を表裏貫通するまでエッチングした。

次に、この様にして形成した第1プレート1の接合面1a及び第2プレート2の接合面2aをそれぞれ所定の中心線平均粗さ(Ra)になるように研磨した後、第1プレート1及び第2プレート2を積み重ね熱融着する。

この熱融着に際しては、第1表に示す様に、第1プレート1の接合面1a及び第2プレート2の接合面2aの中心線平均粗さ(Ra)の異なる8組の試料について行なった。ただし表中のNo.1及

至Na 6は本発明の実施例であり、Na 7及びNa 8は比較例である。それぞれ単位はμmである。

(以下余白)



第1表

試料No		第1プレート1の接 合面1aの中心線平 均粗さ(Ra)	第2プレート2の接 合面2aの中心線平 均粗さ(Ra)
実 施 例	1	0.005	2.00
	2	0.01	1.00
	3	0.02	0.50
	4	0.50	0.02
	5	1.00	0.01
	6	2.00	0.005
比 較 例	7	0.50	0.50
	8	6.00	6.00

上記8組の試料による第1プレート1及び第2プレート2の、それぞれの接合面を合わせて、積み重ね、850℃で2時間保持し、熱融着を行なって、第2図に示すインクジェットプリンタ用プリントヘッドを得た。

この様にして、ノズル9（それぞれ9-1、9-2、9-3及び9-4）、及び投射溝4が内部に形成される。

その後、プレート2の上面にはインク溜り貫通孔7を塞ぐ可撓性薄膜10が設けられる。この可撓性薄膜10上にはストレンゲージ、センサ、及び圧電素子等からなるインク溜り溝3のインク供給量を調節する調節手段が設けられる（図示省略）。さらに、投射溝4（それぞれ4-1、4-2、4-3及び4-4）の各々の直上には圧電素子11（それぞれ11-1、11-2、11-3及び11-4）が配設される（第3図参照）。

この様にして得られた、試料Na 1及至Na 8のインクジェットプリンタ用プリントヘッドをそれぞれ用いて、4個の圧電素子11のうち、例えば、

11-1に、投射溝4-1にインクを補給するためのパルスを送り、投射溝4-1と対面する第2プレート2の部分を投射溝4-1側に撓ませ、投射溝4-1内のインクをノズル9-1を経て外部に噴射させた。

この結果、試料Na 1及至Na 6によるインクジェットプリンタ用プリントヘッドでは、接合面1a及び接合面2aの間に未融着の部分が残ることを防止して、投射溝4-1から押し出されたインクが、その隣りのノズル9-2から噴射したりすることはなかった。

これに対し、試料Na 7及びNa 8によるインクジェットプリンタ用プリントヘッドでは、接合面1a及び接合面2aの間に未融着の部分残り、投射溝4-1から押し出されたインクが、前記未融着の部分を通して隣りの投射溝4-2に押し出され、そのノズル9-2から噴射した。

なお、上記実施例においては、2枚の感光性ガラスを積み重ねたインクジェットプリンタ用プリントヘッドの製造方法を記載したが、3枚の感光

性ガラスのプレートを積み重ねることも出来る。

例えば、第4図は、前記実施例と外形が同一形状の3枚の感光性ガラスのプレートを積み重ねて形成したインクジェットプリンタ用プリントヘッドであり、第2図のA-A線と同じ位置に於ける断面図である。プレート12は前記実施例の第1プレート1の投射溝4を表裏貫通させて形成したプレートである。プレート13は前記実施例の第2プレート2と同一のものである。さらに、プレート14は貫通孔や溝を有せず、その上下面が平らに形成されたプレートである。

この場合、プレート13の接合面13aの中心線平均粗さ(Ra)を0.01 μ mとし、これに対面するプレート12の接合面12aの中心線平均粗さ(Ra)を1.0 μ mとした。また、プレート14の接合面14bの中心線平均粗さ(Ra)を0.01 μ mとし、これに對面するプレート12の接合面12bの中心線平均粗さ(Ra)を1.0 μ mとした。その後、熱融着により接合した。

ね熱融着するので、互いのプレートの接合面間に未融着部分は残らない。したがって、圧電素子を作動させて投射溝の容積を急激に減少させたとき、投射溝から押し出されたインクが、隣りの投射溝に押し出されその隣りのノズルから噴射したりすることを防止している。

4. 図面の簡単な説明

第1図はインクジェットプリンタ用プリントヘッドの分解図、第2図はインクジェットプリンタ用プリントヘッドの斜視図、第3図は第2図のA-A線断面図、及び第4図は他の実施例を示す第2図のA-A線と同じ位置における断面図である。

1・・・第1プレート

1a・・・第1プレートの接合面

2・・・第2プレート

2a・・・第2プレートの接合面

3・・・インク溜り溝

4・・・投射溝

5・・・流出通路溝

6、7・貫通孔

この様にして得られたインクジェットプリンタ用プリントヘッドを用いて、前述の実施例と同様に、圧電素子を作動させ、投射溝内のインクをノズルから外部に噴射させたところ、インクは所定のノズルから噴射され、投射溝から押し出されたインクがその隣りのノズルから、噴射したりすることはなかった。

なお、各接合面において、本実施例とは逆に接合面13a、14bを中心線平均粗さ(Ra)1.0 μ m、接合面12a、12bを中心線平均粗さ(Ra)0.01 μ mにしても、本実施例と同様の効果が得られた。

〔発明の効果〕

以上、本発明のインクジェットプリンタ用プリントヘッドの製造方法によれば、2枚又は3枚の感光性ガラスのプレートの各接合面における一方の接合面の中心線平均粗さ(Ra)を0.04 μ m以下とし、これに對面する他方のプレートの接合面の中心線平均粗さ(Ra)を0.3 μ m～5.0 μ mとした後、これらのプレートを積み重

8・・・インク供給溝

9・・・ノズル

10・・・可撓性薄膜

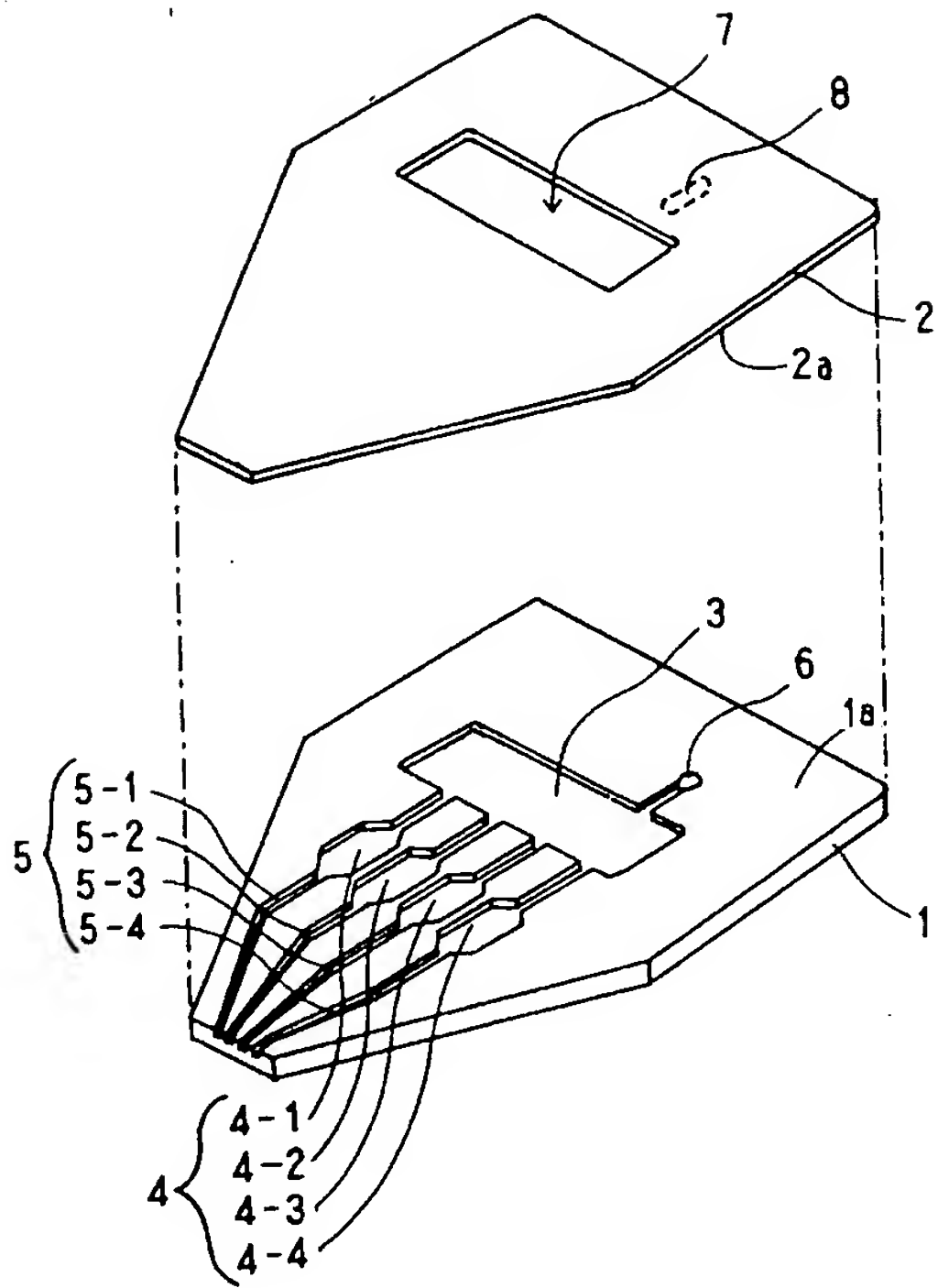
11・・・圧電素子

12、13、14・・・プレート

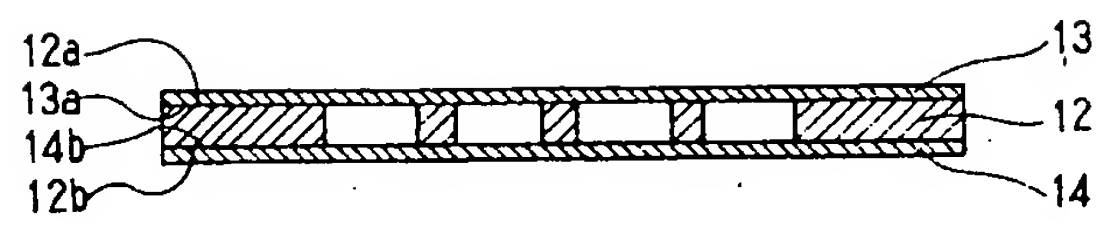
12a、12b、13a、14b・・・接合面

特許出願人 ホーヤ株式会社

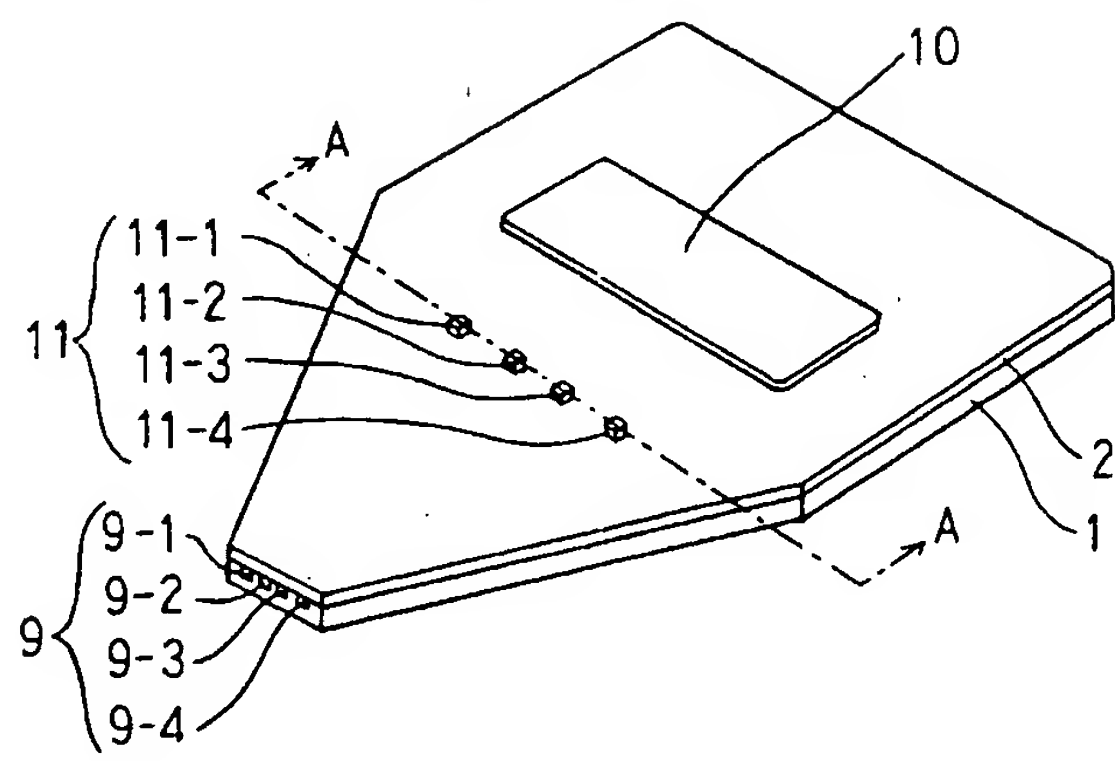
第 1 図



第 4 図



第 2 図



第 3 図

